MANUALE D'INSTALLAZIONE E MANUTENZIONE

RAFFREDDATORI EVAPORATIVI CON VENTILATORI ASSIALI INDOTTI

EDIZIONE: 01 / VII / 2002
/ IN / IC
IMPORTANTE: I contenuti di questo documento sono rigorosamente privati e costituiscono una parte essenziale della proprietà della Tempco srl,. che, a causa dello sviluppo continuo dei propri prodotti, potrebbe apportare ai suddetti contenuti delle modifiche senza notifica preventiva. Lo scopo di queste indicazioni è solo per uso informativo e di guida alle operazioni d'installazione e manutenzione. Questo documento ed i suoi contenuti non può essere pubblicato, copiato o diffuso, in tutto o in parte, senza l'esplicito consenso della Tempco srl.

1.- DESCRIZIONE DELLA SERIE 2

1.1 DESCRIZIONE GENERALE 2
1.2 CIRCUITO PRIMARIO 2
1.3 CIRCUITO DI RAFFREDDAMENTO 2
1.4 SEZIONE REFRIGERANTE E VASCA DI RACCOLTA ACQUA 3
1.5 SEPARATORE DI GOCCE 3

2.- CONSEGNA E MANIPOLAZIONE 4

2.1 METODO DI CONSEGNA 4
2.1.1 Corpo inferiore 4
2.1.2 Corpo superiore 4
2.2 MOVIMENTAZIONE 5

3.- INSTALLAZIONE 7

3.1 BASAMENTO DELLA TORRE ED ANCORAGGIO 7
3.2 CONDIZIONI PER IL POSIZIONAMENTO 7
3.3 ASSEMBLAGGIO DEI CORPI 8
3.4 COLLEGAMENTO ELETTRICO 10
3.5 ALTRI DETTAGLI PER L'INSTALLAZIONE 11

4.- OPERAZIONI DA ESEGUIRE PRIMA DELL'AVVIAMENTO 11

4.1 PULIZIA 11
4.2 ISPEZIONE E VERIFICA 11

5.- AVVIAMENTO 12

6.- ISTRUZIONI OPERATIVE 13

6.1 PRESTAZIONI DELLA MACCHINA 13
6.2 CONTROLLO DELLA QUALITÀ DELL'ACQUA NEI CIRCUITI 13
6.2.1 Incrostazioni ed intasamenti 13
6.2.1.1 Precipitazione di sali (incrostazione calcarea), per superamento del prodotto di solubilità 14
6.2.1.2 Solidi in sospensione 14
6.2.1.3 Crescita biologica 14
6.2.2 Corrosione 15
6.3 BLOCCO DELLA CORRENTE ELETTRICA 16
6.4 FUNZIONAMENTO DURANTE LA STAGIONE FREDDA 16

7.- ISTRUZIONI GENERALI PER LA MANUTENZIONE 17

7.1 NEL SISTEMA DI RICICLO DELL'ACQUA 17
7.1.1 Vasca 18
7.1.2 Reintegro 18
7.1.3 Sistema di distribuzione dell' acqua di spruzzamento 1
7.1.4 Pacco di scambio 18
7.2 NEL SISTEMA DI VENTILAZIONE 19
7.2.1 Motori 19
7.2.2 Ventilatore 19
7.3 MANUTENZIONE DELLE PANNELLATURE ESTERNO E DELLA VASCA DI RACCOLTA DELL'ACQUA 19
7.4 SEPARATOREI DI GOCCE 20

8.-TABELLA RIASSUNTIVA DELLA MANUTENZIONE PREVENTIVA 21

9.-MANUTENZIONE CORRETTIVA, PROBLEMI PIÙ COMUNI E LORO SOLUZIONI 22-23

10.-SCHEMA DI COLLEGAMENTO MORSIETTERE MOTORE 24-27

1.-DESCRIZIONE DELLA SERIE

1.1 Descrizione generale

Il raffreddatore evaporativo a circuito aperto è una macchina all' interno della quale è montata una pacco di scambio termico con sezione alveolare (o filling).
Il fluido da raffreddare (generalmente una soluzione acquosa) viene spruzzato dagli ugelli posti sotto la tubazione di ingresso acqua e viene a contatto in controcorrente con l' aria esterna risucchiata, attraverso le griglie di aerazione poste sopra la vasca di raccolta acqua, dal ventilatore posto alla sommità della macchina.

Queste macchine sono costituite dai seguenti elementi:

Circuito di dispersione:

- Tubazioni primarie e secondarie.
- Ugelli disperdenti.
- Pacco di scambio termico.

ALTRO:

- Sistema di ventilazione forzata dell' aria.
- Involucro, vasca di raccolta dell'acqua ed alcuni pannelli deflettori all'ingresso dell'aria.

1.2 Circuito di distribuzione dell' acqua e pacco di scambio termico

L'acqua viene distribuita sul pacco di scambio attraverso tubazioni primarie e secondarie ed ugelli antintasamento.

Gli ugelli spruzzatori, completamente statici, realizzati in polipropilene rinforzato con fibra di vetro, con luce ampia e minime possibilità di rottura o intasamento, consentendo una perfetta distribuzione dell'acqua sul pacco di scambio. Qualora, per una qualsiasi motivo, dovessero otturarsi, possono essere smontati e quindi ripuliti.

La quantità di reintegro, è comandata automaticamente attraverso una valvola a galleggiante installata sulla vasca.

1.3 Sezione ventilante.

Il flusso d'aria in controcorrente rispetto all'acqua è assicurato da ventilatori assiali equilibrati dinamicamente e staticamente, installati in corrispondenza della sommità della torre (tiraggio indotto).
Il ventilatore fabbricato in lega di alluminio o in vetroresina rinforzata con fibra di carbonio è situato all'interno del diffusore realizzato in lamiera zincata verniciata o in acciaio inossidabile.

Una freccia che indica il senso di rotazione è fissata sul diffusore. Per evitare intrusioni all'interno del diffusore ed eventuali problemi per il ventilatore od ogni altro elemento, una rete di protezione in acciaio è montata sulla parte superiore del diffusore.

I motori, completamente stagni ed auto ventilanti, con un isolamento di classe **F**, in grado di sopportare una temperatura di 155ºC, se la temperatura media del raffreddamento è di 40ºC, secondo quanto prescritto dalle norme VDE per le installazioni di motori. L'accoppiamento tra i motori e le ventole è diretto. I motori sono montati su un supporto in acciaio zincato a caldo ed installati all'interno della sezione ventilante della macchina, immediatamente sotto alla ventola.

1.4 Sezione refrigerante e vasca di raccolta dell'acqua

Sono fabbricate in lamiera d'acciaio dello spessore di 2 mm, rivestita con uno strato di zinco di 300 g/m^2 ed uno strato addizionale di vernice in polveri poliestere che assicura una considerevole resistenza ai raggi ultravioletti ed agli altri agenti atmosferici.

La vasca di raccolta dell' acqua fredda è provvista inoltre dei seguenti collegamenti:

- Valvola a galleggiante
- Attacco del troppo pieno
- Attacco dello spurgo
- Riscaldatore elettrico per evitare il congelamento dell'acqua nella vasca durante la stagione invernale (opzionale).

1.5 Separatore di gocce

Situato sotto il gruppo motore ventilatore con la funzione di evitare il risucchio di gocce d' acqua da parte di quest' ultimo, è costituito da blocchi composti in PVC ognuno con dimensioni di 1200x300x130mm.

2.-CONSEGNA E MOVIMENTAZIONE

2.1 Modalità di consegna

Tutti i modelli di questa serie sono consegnati con la massima parte degli elementi montati. Generalmente la macchina è consegnata in due colli per facilitare l'installazione ed il montaggio finale: sezione ventilante e sezione refrigerante con vasca di raccolta acqua .

2.1.1 Sezione refrigerante + vasca di raccolta acqua (sezione inferiore)

E' costituito dagli elementi che seguono:

- Vasca di raccolta dell'acqua.
- Pacco di scambio termico.

E' fornito su supporti in legno per facilitarne la movimentazoine con carrelli a forche frontali.

NOTA.- I SUPPORTI IN LEGNO ED I FOGLI DI PLASTICA O CARTONE SARANNO RIMOSSI PRIMA D'INSTALLARE LA MACCHINA NELLA SUA POSIZIONE DEFINITIVA.

2.1.2 Sezione ventilante (Sezione superiore)

E' costituito dagli elementi che seguono:

- Motori elettrici.
- Ventilatori assiali.
- Diffusori.
- Rete di protezione del ventilatore.
- Sistema di distribuzione dell'acqua.
- Separatore di gocce.

E' fornito anch'esso su supporti in legno per facilitarne il maneggio, supporti che debbono essere rimossi prima d'installare la torre di raffreddamento nella sua posizione definitiva.

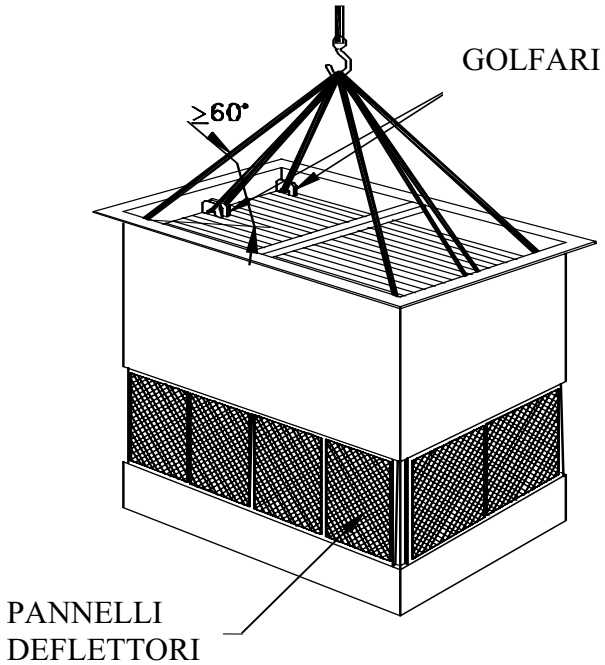
NOTA. - TUTTO IL MATERIALE AUSILIARIO NECESSARIO PER IL MONTAGGIO E' FORNITO IN UNA SCATOLA IN CARTONE CONTENUTA ALL'INTERNO DELLA SEZIONE INFERIORE.

2.2 Movimentazione

Per facilitare lo spostamento dei colli componenti queste macchine, sono montati sulla sommità delle stesse dei golfari, in modo che sollevamento e spostamento per mezzo di una gru possano essere eseguiti facilmente. Questo si può rilevare nelle figure 1 & 2.

NOTA IMPORTANTE!! I GOLFARI DEBBONO ESSERE USATI SOLO PER TRASPORTARE E MOVIMENTARE IL CORPO AL QUALE SONO FISSATI.
IN QUESTE OPERAZIONI DEBBONO ESSERE UTILIZZATI TUTTI I GOLFARI.
NON DOVRANNO MAI ESSERE UTILIZZATI PER SPOSTARE LA TORRE DOPO L'EREZIONE, QUANDO ENTRAMBE LE SEZIONI SONO ASSEMBLATE.

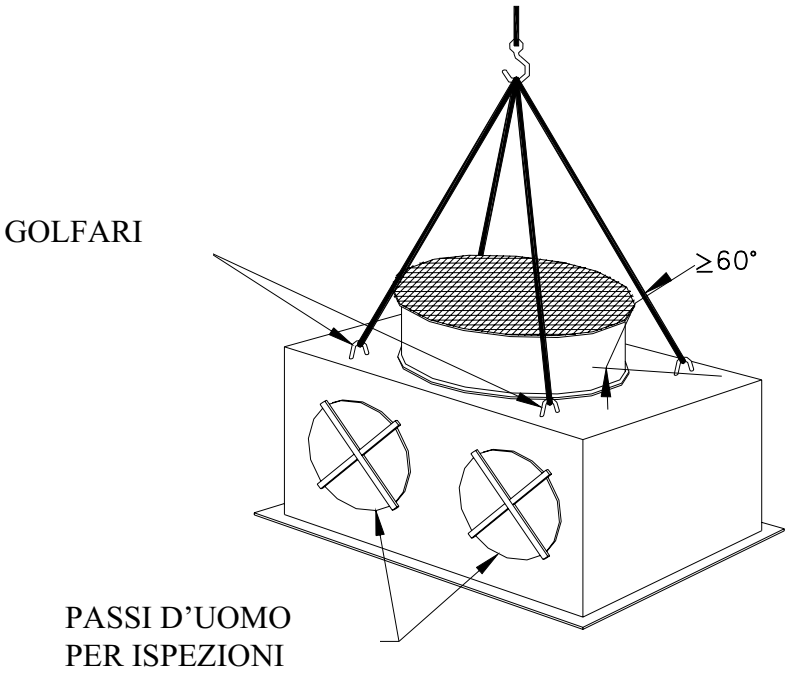
Lo spostamento della sezione inferiore sarà eseguito utilizzando tutti i suoi golfari, in considerazione del suo peso, secondo quanto indicato in fig. 1.



CORPO INFERIORE

Fig. 1

Per sollevare la sezione superiore si utilizzeranno tutti i golfari secondo quanto indicato in fig. 2.



CORPO SUPERIORE

Fig. 2

3.-INSTALLAZIONE

3.1 Supporto della macchina ed ancoraggio

Queste macchine non necessitano di un basamento particolare. Possono essere collocate direttamente su di una soletta in cemento o su terreno ricoperto in cemento, assicurandosi in ogni caso che l'ancoraggio sia in grado di reggere il carico operativo distribuito dalla struttura di base della torre. Possono essere ancorate su due travi in acciaio con sezione "a doppia T" per tutta la lunghezza della vasca. Questo ancoraggio può essere osservato in fig. 3 e richiederà alcuni bulloni (vite+2rondelle+dado)per essere completato.

In ogni caso, la superficie dovrà essere perfettamente a livello prima d'installare la torre. La torre non dev'essere livellata usando cunei o altri elementi interposti fra le travi e la vasca, perché non si otterrebbe un adeguato supporto longitudinale.

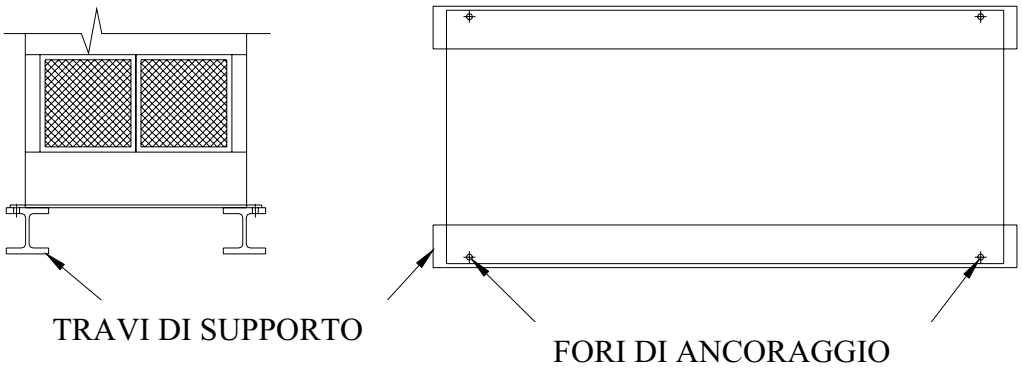


Fig. 3

3.2 Condizioni per il posizionamento

La macchina non dev'essere mai collocata in un'area che sia chiusa su tutti e quattro lati.

Occorre provvedere uno spazio sufficiente tutto intorno alla torre, in modo che l'aria fresca possa entrare senza impedimenti. Come esempio vedere le figure 4 e 5 della pagina seguente.

Si dovranno evitare tutti gli ostacoli situati ad un'altezza inferiore a quella dell'altezza massima della torre.

Occorre provvedere intorno alla torre lo spazio sufficiente a consentire l'accesso a tutti i componenti che richiedano manutenzione. Vedere le Figure 4 e 5 della pgina seguente

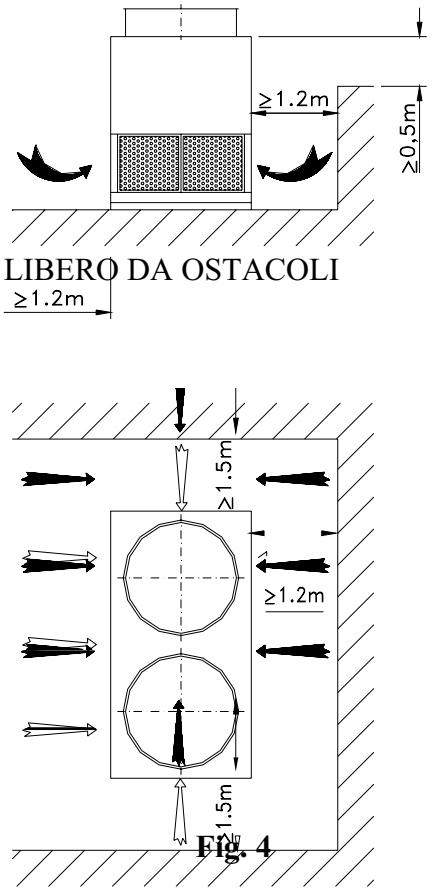


Fig. 4

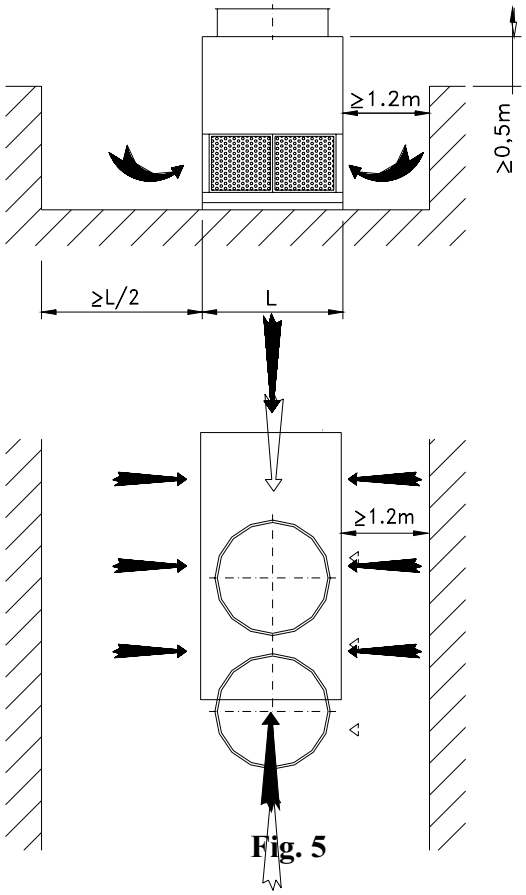


Fig. 5

3.3 Assemblaggio della macchina

Prima d'iniziare l'assemblaggio, verificare che tutti gli elementi consegnati dentro alla vasca siano stati rimossi.

Per accedere alla vasca, debbono essere allentati i bulloni usati per bloccare i profilati angolari che fissano le griglie di aspirazione aria. Poi si può sfilare l'angolare ed anche alcuni pannelli. L'angolare da smontare è quello adiacente al lato sul quale si trova la valvola a galleggiante. Vedere fig. 6.

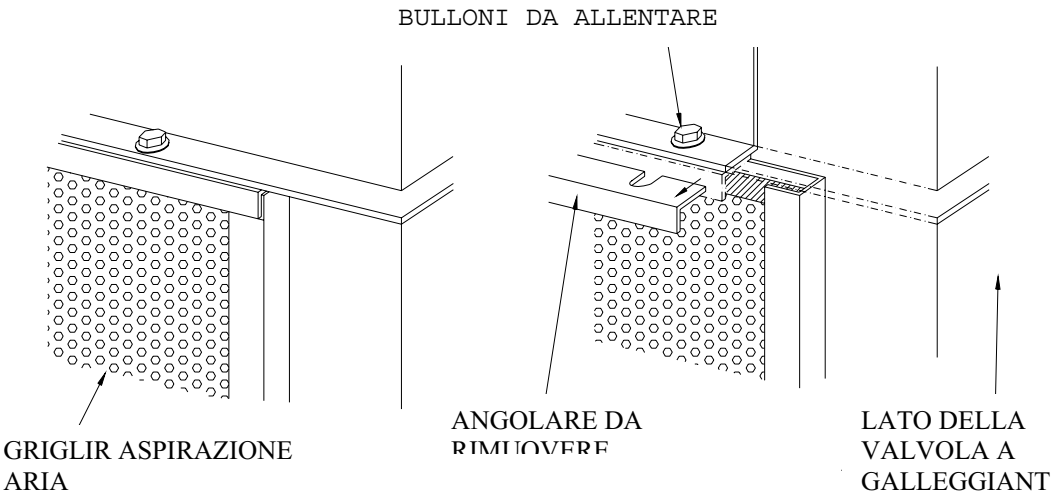
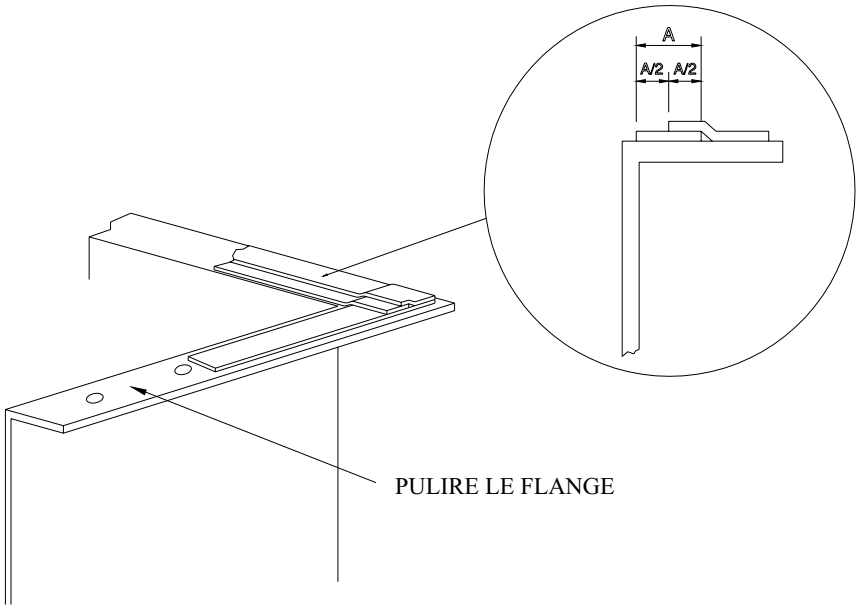


Fig. 6

Una volta installata la sezione inferiore, si pulirà l'intero perimetro delle flange di collegamento. Poi s'installerà una guarnizione di tenuta in mastice butilico allo scopo di evitare passaggi di umidità e/o sporcizia, esattamente in corrispondenza della linea centrale dei fori della flangia. Se la macchina ha una flangia senza fori, posare un doppio strato di guarnizione sovrapposta, come indicato in fig. 7, in modo da proteggere meglio questi corpi.
Una volta posata la guarnizione, si raccomanda di introdurre nei fori un punteruolo per evitare che eventuali tracce di guarnizione rimangano nei fori.

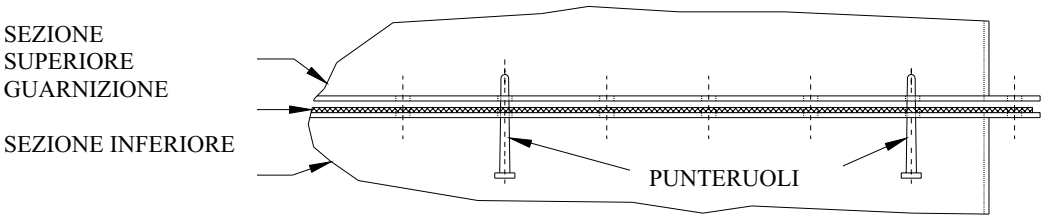
NOTA.- NELL'ASSEMBLAGGIO DEI DUE CORPI, VERIFICARE CHE ENTRAMBE LE PARTI DELLA TUBAZIONE ESTERNA SIANO SITUATE SULLO STESSO LATO, PER FACILITARE L'INSTALLAZIONE.



GUARNIZIONE SULLA FLANGIA DELLA SEZIONE INFERIORE

Fig. 7

Il montaggio può essere facilitato inserendo dei punteruoli nei fori della sezione inferiore prima di appoggiarvi sopra il corpo superiore. Vedere fig. 8.



ASSEMBLAGGIO DELLE DUE SEZIONI

Fig. 8

3.4 Collegamento elettrico

Per collegare il motore dei ventilatori, è necessario entrare nel corpo superiore attraverso i passi d'uomo. Vedere fig. 2.

Introdurre il cavo di collegamento fino a raggiungere la scatola elettrica del motore attraverso i fori della pannellatura.

Fissare il cavo ad uno dei tubi che costituiscono il supporto del motore utilizzando delle fascette. Vedere fig. 9.

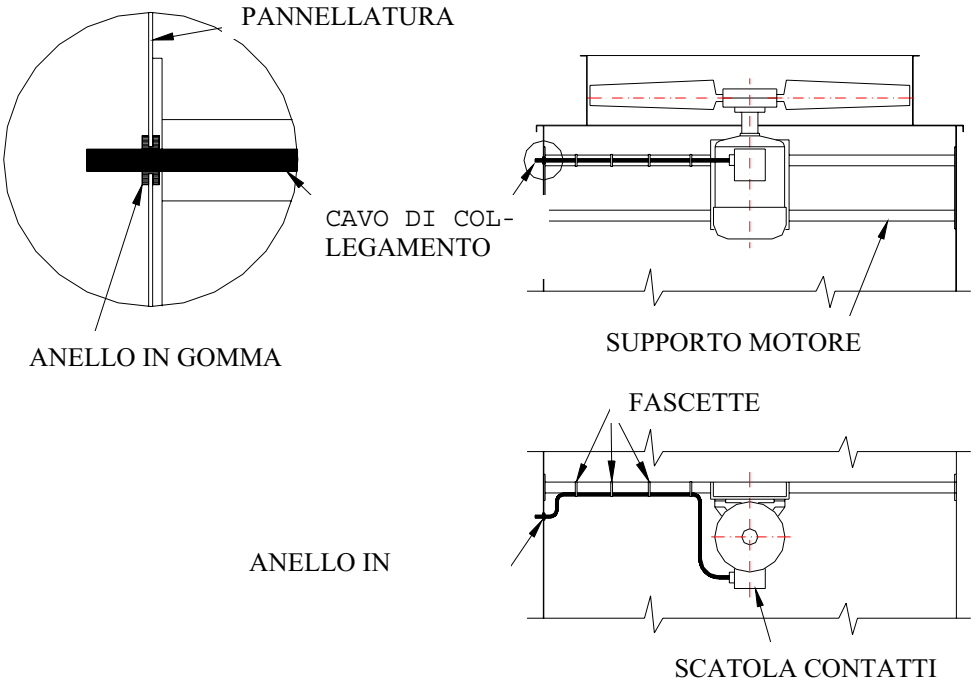


Fig. 9

Per eseguire il collegamento dei motori considerare i punti che seguono:

- Prima di collegare i terminali del motore alla rete, accertare che il voltaggio indicato sulla targhetta del motore corrisponda al voltaggio della rete.
- Accertare che i terminali del motore siano correttamente serrati e che tutti i cavi spellati siano correttamente isolati per procedere al collegamento.
- Verificare che il senso di rotazione della ventola sia quello indicato dalla freccia posta sul diffusore.
- Si raccomanda che la linea di alimentazione del motore dalla rete sia protetta con relais termici ben calibrati e fusibili. Si prega di ricordare che all'atto dell'avviamento un motore richiede una potenza da 6 a 7 volte superiore a quella nominale.
- Assicurarsi che i regolamenti locali vigenti per la sicurezza in campo elettrico siano stati rispettati.

3.5 Altri dettagli per l'installazione

Verificare, ed eventualmente rimuovere, tutti i materiali o elementi facenti parte dell'imballaggio che potrebbero ancora essere collegati alla torre.

4.- OPERAZIONI DA ESEGUIRE PRIMA DELL'AVVIAMENTO

4.1 Pulizia

- Accertare che tutto il sistema di distribuzione sia pulito e che gli ugelli di distribuzione siano nella posizione corretta e liberi da qualsiasi genere di ostacolo.
- Verificare che la vasca sia completamente pulita, in caso contrario pulirla usando un getto d'acqua sotto pressione.

4.2 Ispezione e verifica

- Verificare gli ancoraggi della torre, della ventola e dei motori ed accertare che siano correttamente e sicuramente serrati.
- Ispezionare visivamente i motori, verificando che siano stati installati correttamente.
- Verificare i contatti delle scatole elettriche dei terminali dei motori.
- Controllare il meata tra l' estremità delle pale e la parte interna del diffusore e ruotare a mano le pale per verificare che non vi siano sfregamenti e/o interferenze col diffusore. Far girare per un istante il ventilatore, accertando che ruoti con facilità e nella direzione corretta, senza alcun rumore o sfregamento inusuale.

5.-AVVIAMENTO

5.1 Circuito di raffreddamento

1.- Riempire la vasca dell'acqua fredda attraverso la valvola a galleggiante di reintegro dell' acqua o, ancora meglio, per mezzo di un tubo flessibile inserito provvisoriamente nella vasca.

2.- Regolare il galleggiante della valvola di reintegro per assicurarsi che il livello sia mantenuto all'incirca 25 mm sotto al livello del troppo pieno.

3.- Una volta eseguita questa regolazione, il motore del(i) ventilatore(i) può iniziare a lavorare e la macchina è pronta per l'avviamento.

MOLTO IMPORTANTE !! LA MACCHINA NON DEVE MAI FUNZIONARE SENZA LE RETI DI PROTEZIONE DEI VENTILATORI O SENZA CHE SIANO CORRETTAMENTE CHIUSI I PORTELLI DI ACCESSO. IL VENTILATORE DEV'ESSERE FERMATO PRIMA DI PROCEDERE ALLO SMONTAGGIO O AL MONTAGGIO DI QUESTI ELEMENTI.

6.-ISTRUZIONI OPERATIVE

6.1 Prestazioni della macchina

Allo scopo di ottenere dalla macchina le prestazioni corrette, occorre accertare che la portata del flusso di fluido sia quello previsto dal progetto, e che i diversi elementi del sistema di distribuzione siano puliti.

Qualora fosse richiesto un cambiamento del flusso d'acqua del circuito potrebbe essere necessario sostituire gli ugelli, in funzione della differenza fra il flusso di progetto ed il nuovo flusso richiesto. Si prega di consultare **Tempco srl**

E' essenziale mantenere è pulito il pacco di scambio ed i separatori di gocce, perché in caso contrario le prestazioni della torre saranno ridotte. E' consigliabile ispezionare periodicamente il pacco di scambio ed i separatori di gocce.

Allo stesso modo, bisogna tenere in considerazione il fatto che la macchina non controlla automaticamente il carico termico e, pertanto, è assolutamente normale che l'intervallo termico (differenza tra le temperature del fluido in entrata e quello in uscita dal circuito) sia superiore o inferiore ai dati di progetto.

6.2 Controllo della qualità dell'acqua nei circuiti

E' essenziale il controllo della qualità dei fluidi in circolazione, non solo per la torre di raffreddamento stessa, ma anche per tutti gli elementi che costituiscono i circuiti di raffreddamento.

Si raccomanda di consultare ditte specializzate nel trattamento dell'acqua per i fluidi del circuito.

Sono comunque indicate qui di seguito alcune regole generali ed istruzioni per un corretto controllo del circuito:

Questo controllo deve puntare a proteggere gli elementi del circuito da:

1.- **Incrostazioni ed intasamenti.**

2.- **Corrosione.**

6.2.1 Incrostazioni ed intasamenti

Sono provocati da:

6.2.1.1 **Precipitazione di sali (incrostazione calcarea),** per superamento della soglia di solubilità.

I sali più comuni sono:

- Carbonato di calcio.
- Solfato di calcio.
- Silicati.

Per eliminarli debbono essere mantenute le condizioni seguenti:

- **Indice di Ryznar = 2 pHs – pHc, compreso fra 6 e 7.** In questa formula il pHs è il pH di saturazione e pHc è il livello effettivo del pH misurato nel circuito.
- Il prodotto delle concentrazioni di solfati e calcio (espressi entrambi in mg/l di $CaCO_3$) nell'acqua del circuito, dovrebbe essere inferiore a 500.000.
- Il contenuto di silice dovrebbe essere inferiore a 150 mg/l.

6.2.1.2 **Solidi in sospensione.**

Possono essere introdotti nel circuito della macchina dall'acqua di reintegro, dall'aria o da contaminazioni nel corso del processo.

Nel circuito secondario dei raffreddatori evaporativi possono essere tollerate fra 100 e 150 p.p.m. di solidi in sospensione.

6.2.1.3 **Crescita biologica**

Le condizioni ambientali esistenti in una torre di raffreddamento favoriscono lo sviluppo biologico.

Normalmente è necessario trattare i circuiti con cloro e/o altri biocidi per prevenire questi sviluppi.

Un trattamento di questo genere è particolarmente necessario quando il circuito possa essere soggetto ad una polluzione casuale (accidentale) provocata dai fluidi di processo, come può accadere nelle raffinerie, zuccherifici ecc..

6.2.2 Corrosione

Oltre a mantenere l'indice di Ryznar nella zona stabile o leggermente corrosiva, al circuito secondario bisogna aggiungere inibitori di corrosione. Numerose varietà sono disponibili in commercio e le più adatte dovrebbero essere scelte consultando ditte specializzate.

Quanto detto sopra porta a limitare il numero massimo ammissibile di concentrazioni nel circuito secondario.

Il numero di concentrazioni si chiama **"Cicli di concentrazione"** ed è rappresentato dalla lettera **N.**

Se indichiamo con:

E: la percentuale di acqua evaporata nella macchina rispetto alla portata nominale d'acqua.

P: Spurgo totale (somma degli spurghi può ridurre la concentrazione + perdite di acqua nel circuito) come percentuale del flusso d'acqua nominale.

Si ottengono i rapporti seguenti:

Flusso medio dell'acqua di rabbocco in percentuale rispetto al flusso dell'acqua in circolazione:

$$\frac{N \times E}{N - 1}$$

Spurgo totale richiesto nel circuito espresso in percentuale rispetto al flusso d'acqua circolante:

$$P = \frac{E}{N - 1}$$

I fattori che si usano per controllare il numero di concentrazioni, sono determinati normalmente dividendo la concentrazione dei cloruri nel circuito per la concentrazione dei cloruri nell'acqua di rabbocco.

Normalmente non sono praticabili valori di **N** (Cicli di concentrazione) superiori a cinque, anche quando la qualità dell'acqua di rabbocco sia elevata.

6.3 Blocco della corrente elettrica

<u>MOLTO IMPORTANTE !</u> PRIMA DI SMONTARE LA RETE DI PROTEZIONE DEL VENTILATORE O IL PORTELLO DI ACCESSO ALLE APPARECCHIATURE MECCANICHE PER ESEGUIRE OPERAZIONI DI MANUTENZIONE, ASSICURARSI SEMPRE ASSOLUTAMENTE CHE IL VENTILATORE SIA FERMO E CHE NON POSSA ESSERE RIAVVIATO PRIMA CHE LE OPERAZIONI SIANO TERMINATE.

Per garantire questa sicurezza, si raccomanda d'installare un interruttore provvisto di una chiave, in modo che sia impossibile farlo funzionare quando la chiave non sia nella serratura.

6.4 Funzionamento durante la stagione fredda

Il funzionamento della torre di raffreddamento a temperature inferiori a 0ºC può far insorgere la formazione di strati di ghiaccio in corrispondenza delle prese d'aria.

La formazione di ghiaccio può essere ridotta, o anche evitata, prendendo i provvedimenti che seguono:

- Installazione di resistenze riscaldanti e di un sensore di temperatura.

7.-ISTRUZIONI GENERALI PER LA MANUTENZIONE

Grazie alla qualità di queste macchine, la manutenzione richiesta è minima. Tuttavia dovranno essere ispezionati completamente una volta al mese. Allo stesso modo, l'intero circuito dovrà essere pulito ogni anno.

E' consigliabile eseguire regolarmente certe operazioni allo scopo di assicurare la durata di vita e le prestazioni per le quali questi impianti sono stati progettati.

Le aree interessate alla manutenzione sono due:

1.- Sistema di circolazione dell'acqua.
2.- Sistema di ventilazione.

7.1 Nel sistema di circolazione dell'acqua

Il funzionamento di queste macchine è basato sull'evaporazione dell'acqua di spruzzamento, pertanto si producono alcune concentrazioni saline e anche solidi in sospensione.

Si dovrà pertanto rimuovere parte d'acqua allo scopo di evitare le concentrazioni saline. Allo scopo si userà l' attacco dello scarico di fondo.

Le condizioni dell'acqua saranno controllate in continuo, spurgando acqua sporca e sostituendola con acqua pulita, aggiungendo agenti biodisperdenti e biocidi e inibitori per prevenire la formazione d'incrostazioni calcaree o la corrosione delle parti metalliche del circuito. Numerosi prodotti sono disponibili in commercio e si dovranno scegliere i più adatti allo scopo con la consulenza di ditte specializzate, che conoscono la qualità dell'acqua nell'impianto e nella zona. Agire con cautela se si utilizzano prodotti acidi, si raccomanda infatti che il pH non scenda a valori inferiori a 6,5. Un altro aspetto da prendere in considerazione è la compatibilità dei prodotti utilizzati con il tipo di materiali che costituiscono le macchine.

Queste macchine dovranno essere disinfettate due volte all'anno, all'inizio della primavera e dell'autunno, ed anche nelle circostanze che seguono:

- Prima di metterle in funzione.
- Se sono stati fermi per un lungo periodo di tempo.
- Se sono state eseguite delle riparazioni.
- Quando le ispezioni di routine ne indichino la necessità.
- Quando lo impongano le Autorità Sanitarie.

La disinfezione sarà eseguita utilizzando disinfettanti autorizzati; se si utilizza il cloro, iniettare 5 p.p.m. di cloro ed i biodisperdenti nella vasca. Mantenere i ventilatori fermi.

Dopo questa operazione, tutta l'acqua sarà spurgata dal circuito, lo stesso sarà lavato a fondo aggiungendo acqua pulita fino a che l'acqua di spurgo non appaia pulita.

Infine si riempirà l'impianto con acqua pulita e si aggiungerà cloro in quantità compresa fra 5 e 15 p.p.m., con i ventilatori fermi.

L'acqua sarà scaricata dalla vasca quando l'impianto non è in uso.

Le operazioni di manutenzione da eseguire sui diversi elementi sono elencate più avanti.

7.1.1 Vasca

Dev'essere pulita e spurgata una volta al mese o più spesso se la presenza di sedimenti lo richiede.

7.1.2 Valvola a galleggiante

La valvola a galleggiante sarà controllata una volta al mese, verificando che il livello dell'acqua nella vasca sia costantemente sopra al livello di aspirazione.

7.1.3 Sistema di distribuzione dell'acqua di spruzzamento

Dev'essere controllato una volta al mese. Per farlo, occorre rimuovere alcuni pacchi dei separatori di gocce dai passi d' uomo per poter ispezionare la parte interna. Il ventilatore dovrà essere fermo.

Gli ugelli, che hanno una luce ampia con minime possibilità di rottura o intasamento e consentono una perfetta distribuzione dell'acqua, sono sopra il pacco. Se per una qualsiasi ragione dovessero intasarsi, si possono smontare molto facilmente.

La causa è da imputarsi al filtro di aspirazione intasato o alle tubazioni della distribuzione sporche. Pertanto una volta ripuliti rimontarli al loro posto avendo cura di installarli nella posizione corretta secondo le indicazioni in fig. 10.

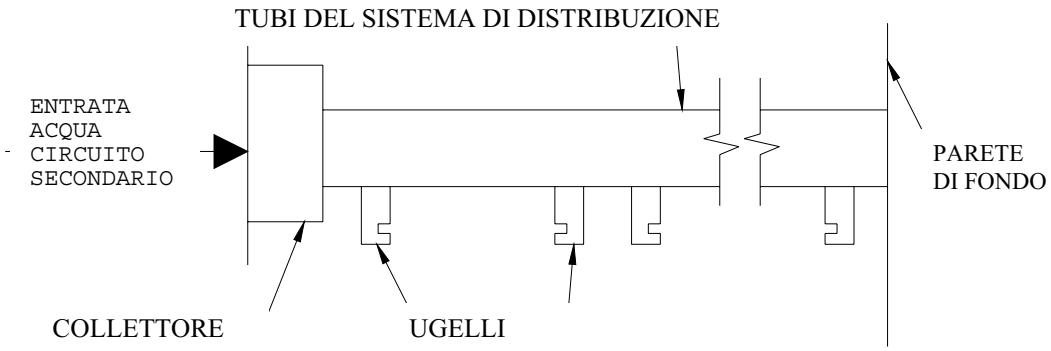


Fig. 10

7.1.4 Pacco di scambio

Il pacco di scambio dev'essere ispezionato regolarmente. Si deve tenere presente che è l'elemento chiave alla base delle prestazioni della torre.

Pertanto, a causa della possibilità di formazione d'incrostazioni e otturazioni degli alveoli, si raccomanda una verifica mensile e lo spurgo giornaliero di parte dell'acqua di spruzzamento.

7.2 Nel sistema di ventilazione

Il sistema di ventilazione, grazie alla sua robustezza, non richiede alcuna attenzione particolare. Tuttavia, come tutti gli altri organi in movimento, dovrà essere verificato regolarmente secondo le istruzioni che seguono.

7.2.1 Motori

La manutenzione del motore si limita a mantenere puliti gli avvolgimenti ed i condotti di raffreddamento ed a prestare attenzione ai cuscinetti. Se il motore monta cuscinetti lubrificati con grasso, eseguire anche la lubrificazione.

La temperatura della carcassa, che può raggiungere all'incirca 90 o 100ºC, potrebbe far pensare che il motore non funzioni correttamente. Non è necessario, secondo quanto usava in passato, rilevare la temperatura della carcassa come unico indicatore per valutare il funzionamento corretto del motore.

7.2.2 Ventilatore

Si dovrà procedere ad un'ispezione mensile per rimuovere eventuali pezzi di carta, foglie o altri elementi che potrebbero arrivare ai ventilatori.

7.3 Manutenzione della pannellatura esterna e della vasca di raccolta dell'acqua

La torre dev'essere verificata e pulita almeno due volte all'anno. La vasca richiede una pulizia periodica, perché altrimenti gli spurghi e il troppo pieno.

Si raccomanda uno spurgo completo ed una pulizia mensile, o quanto spesso sia necessario, secondo la legislazione vigente, in modo da prevenire l'accumulo di sedimenti.

Almeno due volte all'anno si procederà alla pulizia della pannellatura interna ed esterna alla torre.

Qualora si osservassero delle corrosioni, procedere come segue:

1.- Pulire la zona interessata con una spazzola d'acciaio.
2.- Carteggiare con carta abrasiva.

7.4 Separatori di gocce

Una pulizia generale dovrà essere eseguita almeno due volte all'anno, procedendo alla sua sostituzione se necessario.

SOLUZIONI PER L'ENERGIA TERMICA
THERMAL ENERGY SOLUTIONS

8.-TABELLA RIASSUNTIVA DELLA MANUTENZIONE PREVENTIVA

COMPONENTI DELLA TORRE / OPERAZIONI DA ESEGUIRE	SPURGO	VASCA	VALVOLA GALLEGGIANTE	DISTRIBUZIONE DELL'ACQUA	SEPARATORE DI GOCCE	MOTORE	VENTILATORE	PANNELLATURA	FUNZIONAMENTO CON CLIMI FREDDI
ISPEZIONE PER LE INCROSTAZIONI				M	M		N		
ISPEZIONE DELLE CONDIZIONI GENERALI		N	M	M	M		N	S	N
PULIZIA E DISINFEZIONE		M		M/N	S/N	S	M	S	
RIVERNICIATURA		N				N		N	
LIVELLO DELL'ACQUA NELLA VASCA		M							
ISPEZIONE PER SURRISCALDAMENTO, RUMORE E VIBRAZIONI						D			
ISPEZIONE PER LE PERDITE		N		M				N	
SERRAGGIO DEI BULLONI E DELL'ANCORAGGIO							N		
EQUILIBRATURA ED ALLINEAMENTO									
LUBRIFICAZIONE						N			
VERIFICA DEL FLUSSO DI SPURGO E DEL CICLO DI CONCENTRAZIONE	D								

D = GIORNALIERO
S = SEMESTRALE
M = MENSILE
N = SE NECESSARIO

www.tempco.it / info@tempco.it

9.-MANUTENZIONE CORRETTIVA, PROBLEMI PIÙ COMUNI E LORO SOLUZIONI

INCONVENIENTE	CAUSA POSSIBILE	RIMEDIO
IL MOTORE GIRA CONTRARIO	• Errore di collegamento.	• Scambiare due fasi nell'alimentazione del motore.
VIBRAZIONE ANOMALA NEL GRUPPO MOTORE VENTILATORE	• Ancoraggio e bulloni non correttamente serrati. • Cattivo allineamento della puleggia. • Ventiltore.	• Serrare i bulloni di fissaggio e ancoraggio del motore e della ventola. • Allinearla correttamente. • Verificare lo stato delle pale e che siano correttamente fissate. Pulire eventuali depositi sulle pale.
CATTIVA DISTRIBUZIONE DELL'ACQUA CALDA	• Ugelli intasati.	• Smontare gli ugelli e pulirli.
SCARSA EFFICIENZA TERMICA DELLA MACCHINA CON BASSA PORTATA D'ARIA	•Il separatore di gocce intasato. • Pacco di scambio intasato.	• Smontare il Separatore di gocce, pulirlo e rimontarlo. • Pulire il pacco di scambio con l' asusilio di una idropulitrice.
IL MOTORE NO SI AVVIA BENE, PARTE CON DIFFICOLTÀ O NON RAGGIUNGE LA SUA VELOCITÀ DI REGIME E SI SURRISCALDA	• Cattivo collegamento. • Motore predisposto per la connessione a triangolo e collegato a stella. • Interruzione del collegamento o nell'avvolgimento. • Cortocircuito nell'avvolgimento. • Il rotore o la ventola s'inceppano. • Caduta di tensione sotto carico. • Cortocircuito alla carcassa o a massa.	• Collegare correttamente il motore. • Collegare correttamente il motore. • Trovare ed eliminare l'interruzione. • Trovare ed eliminare il cortocircuito nell'avvolgimento (riavvolgere il motore). • Trovare ed eliminare i difetti meccanici. • Sostituire i cavi d'alimentazione con altri di sezione maggiore. • Trovare ed eliminare il cortocircuito fra le spire o il cortocircuito alla carcassa.
SURRISCALDAMENTO DEGLI AVVOLGIMENTI DI CAMPO O DELLA PACCHETTO DELLE PIASTRE MAGNETICHE DEL ROTORE	• Eccessivo numero di avviamenti del motore. • Motore predisposto per la connessione a stella e collegato a triangolo. • Interruzione nel collegamento o nell'avvolgimento. • Cortocircuito nell'avvolgimento di campo. • Cortocircuito alla carcassa o a massa. • Condotti di ventilazione ostruiti. • Caduta di tensione sotto carico.	• Prolungare la durata degli arresti del funzionamento del motore o ridurre il numero di avviamenti. • Collegare correttamente il motore. • Trovare ed eliminare l'interruzione. • Trovare ed eliminare il cortocircuito nell'avvolgimento (riavvolgere il motore) • Trovare ed eliminare il cortocircuito fra le spire o il cortocircuito alla carcassa. • Pulire il motore. • Sostituire i cavi d'alimentazione con altri di sezione maggiore.
INTERRUZIONE DI CORRENTE IN UNO DEI CAVI	• Interruzione nel collegamento o nell'avvolgimento.	• Trovare ed eliminare l'interruzione.

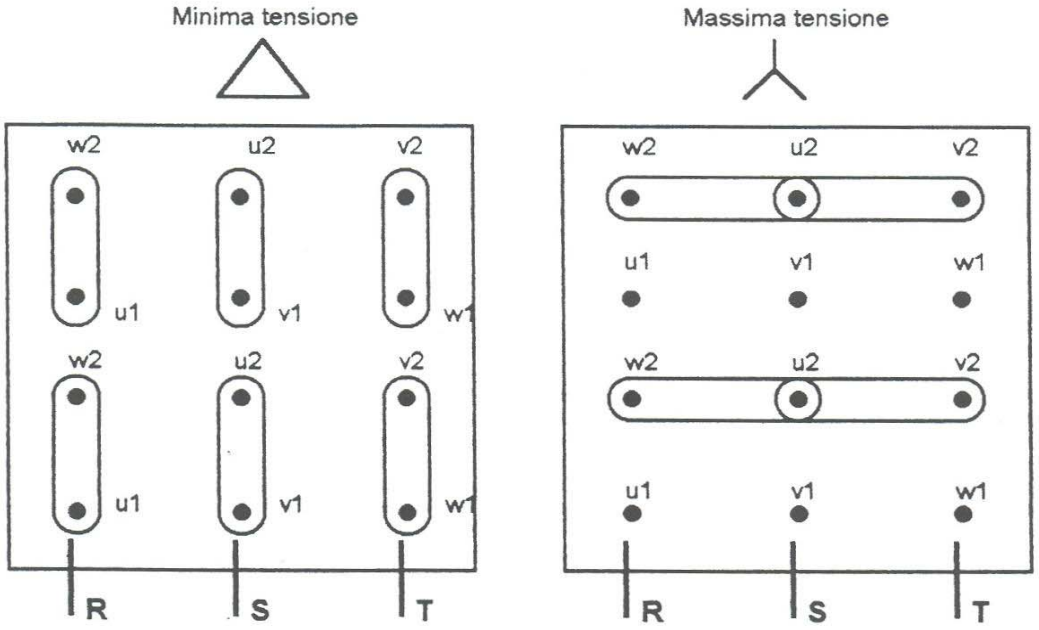
INCONVENIENTE	CAUSA POSSIBILE	RIMEDIO
IL RELAIS TERMICO INTERROMPE LA CORRENTE ALL'AVVIAMENTO DEL MOTORE O DURANTE IL FUNZIONAMENTO	• Numero eccessivo di avviamenti del motore. • Cattivo collegamento all'interruttore. • Interruzione nel collegamento o nell'avvolgimento. • Cortocircuito alla carcassa o a massa. • Relais termico mal regolato. • Motore predisposto per il collegamento a triangolo e collegato a stella. • Condotti di ventilazione ostruiti.	• Prolungare la durata degli arresti del funzionamento del motore o ridurre il numero di avviamenti. • Collegare correttamente il motore. • •Trovare ed eliminare l'interruzione. • Trovare ed eliminare il cortocircuito fra le spire o il cortocircuito alla carcassa. • Regolare correttamente il relais termico di sovraccarico. • Collegare correttamente il motore. • Pulire il motore.
IL MOTORE FUNZIONA IRREGOLARMENTE	• Interruzione nel collegamento o nell'avvolgimento. • Cortocircuito nell'avvolgimento di campo. • Cortocircuito alla carcassa o a massa.	• • Trovare ed eliminare l'interruzione. • Trovare ed eliminare il cortocircuito nell'avvolgimento (riavvolgere il motore). • Trovare ed eliminare il cortocircuito fra le spire o il cortocircuito alla carcassa.
SURRISCALDAMENTO DEI CUSCINETTI	• Numero eccessivo di avviamenti del motore. • Motore predisposto per il collegamento a triangolo e collegato a stella.	• Prolungare la durata degli arresti del funzionamento del motore o ridurre il numero di avviamenti. • Collegare correttamente il motore.
IL MOTORE VIBRA ECCESSIVAMENTE	• Posizione del motore non corretta. • Rotore o ventilatore non equilibrato.	• Correggere l'ancoraggio, correggere la posizione del motore. • Trovare ed eliminare i difetti meccanici.

10.- SCHEMA DI COLLEGAMENTO MORSETTIERE MOTORE

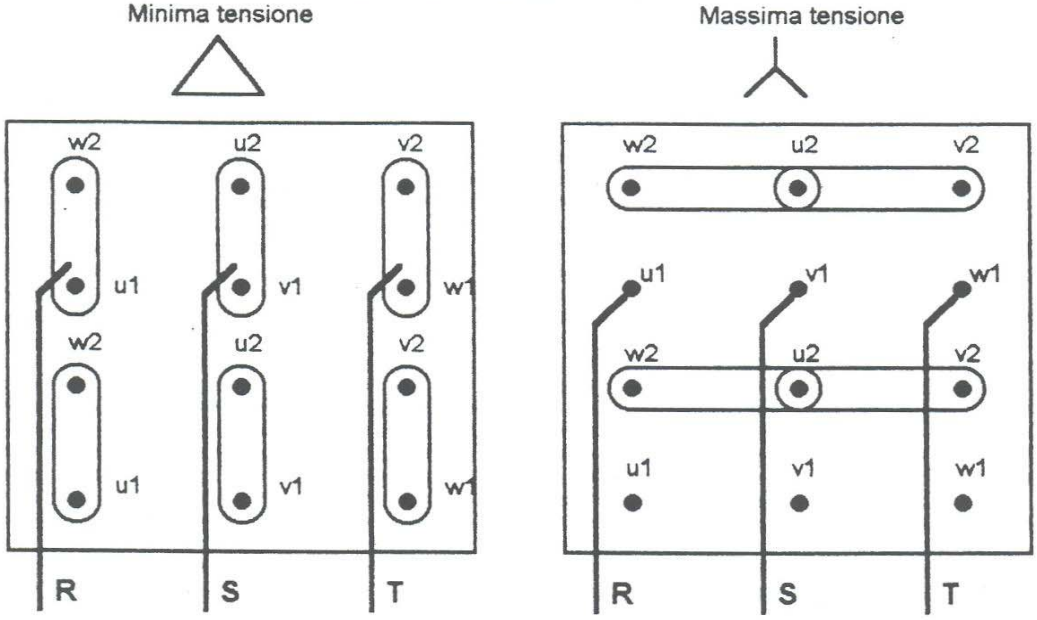
SCHEMA COLLEGAMENTO MORSETTIERA

MOTORE ELETTRICO TRIFASE A DUE VELOCITA'
DOPPIA POLARITA' (POLI 4/6 - 6/8)
DOPPIO AVVOLGIMENTO
DOPPIA TENSIONE

ALTA VELOCITA'



BASSA VELOCITA'



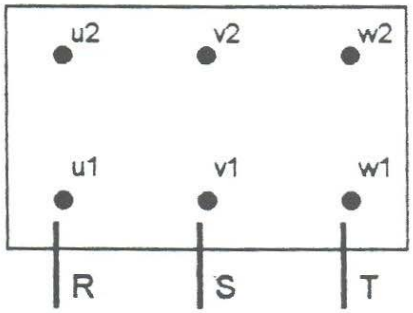
(N. 12 Morsetti)
(N. 6 fili)

SCHEMA COLLEGAMENTO MORSETTIERA

MOTORE ELETTRICO TRIFASE A DUE VELOCITA'
DOPPIA POLARITA' (Poli 4/8 - 8/16)
UNICO AVVOLGIMENTO (DAH LANDER)
UNICA TENSIONE

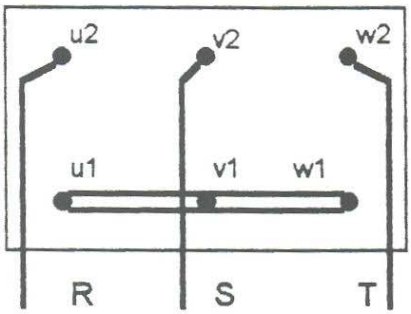
COMMUTAZIONE MANUALE
INSERZIONE DIRETTA

Bassa velocità



Linea

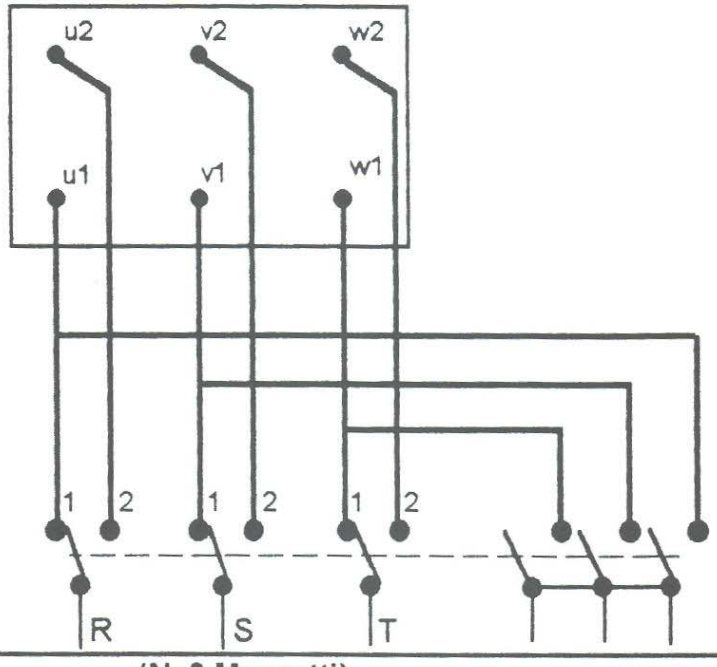
Alta velocità



Linea

COMMUTAZIONE CON COMMUTATORE (AUTOMATICO)
INSERZIONE DIRETTA

Bassa velocità



(N. 6 Morsetti)
(n.6 fili)

SCHEMA COLLEGAMENTO MORSETTIERA

MOTORE ELETTRICO TRIFASE UNICA VELOCITA'

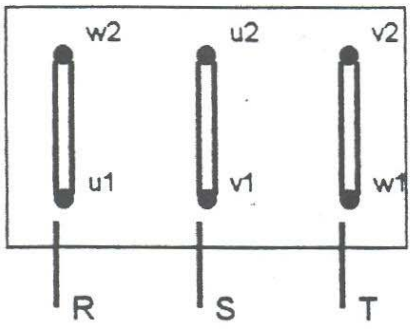
UNICA POLARITA' (POLI 4 - 6 - 8)

UNICO AVVOLGIMENTO

DOPPIA TENSIONE (V220/380 - 380/660)

Collegamento triangolo

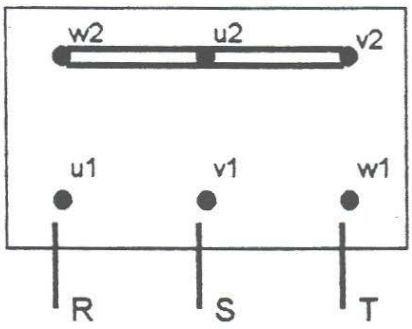
Minima tensione di targa



Linea

Collegamento stella

Massima tensione di targa



Linea

(n.6 morsetti)
(n.3 fili)

SCHEMA COLLEGAMENTO MORSETTIERA

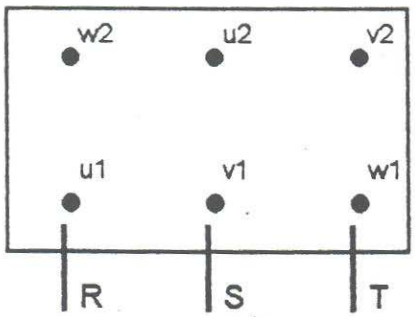
MOTORE ELETTRICO TRIFASE A DUE VELOCITA'

DOPPIA POLARITA' (Poli 4/6 - 6/8)

DOPPIO AVVOLGIMENTO

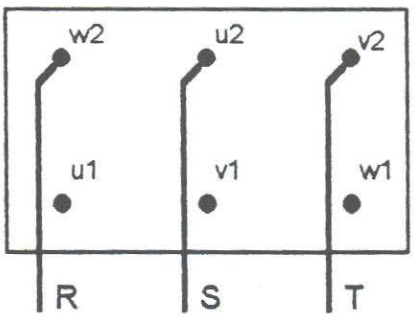
UNICA TENSIONE

Alta velocità



Linea

Bassa velocità



Linea

(N. 6 Morsetti)
(N.6 fili)